

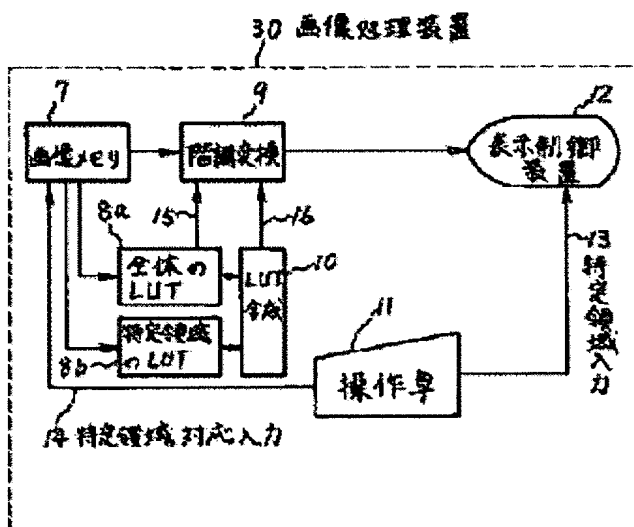
# PICTURE PROCESSOR

**Publication number:** JP6259543  
**Publication date:** 1994-09-16  
**Inventor:** SUZUKI KATSUMI  
**Applicant:** HITACHI MEDICAL CORP  
**Classification:**  
 - International: G06T5/00; G06T5/00; (IPC1-7): G06F15/68  
 - European:  
**Application number:** JP19930069183 19930305  
**Priority number(s):** JP19930069183 19930305

Report a data error here

## Abstract of JP6259543

**PURPOSE:** To improve operability by eliminating the necessity of operation for switching the gradation conversion between the whole picture and a picture in a specific area. **CONSTITUTION:** This picture processor 30 is characteristically provided with a lookup table(LUT) 8b to be used for the gradation conversion of a picture in a specific area which is inputted from a console 11, an LUT 8a to be used for the gradation conversion of the whole picture and a means 10 for synthesizing these LUTs 8a, 8b to execute gradation conversion by using the synthesized LUT. Since the gradation of the whole picture is always held by executing gradation conversion by the synthesized LUT, the positional relation of a picture in a specific area on the whole picture can be grasped, so that switching operation can be made unnecessary and operability can be attained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-259543

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 15/68

識別記号

3 1 0

庁内整理番号

9191-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-69183

(22)出願日 平成5年(1993)3月5日

(71)出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72)発明者 鈴木 克己

東京都千代田区内神田一丁目1番14号 株

式会社日立メディコ内

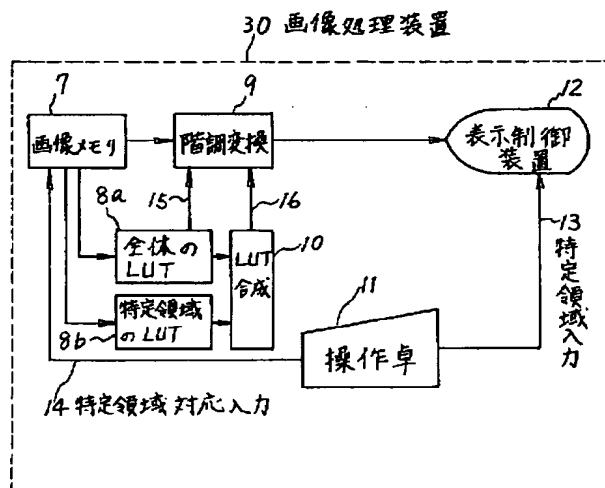
(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】画像処理装置において、全体の画像用と特定領域の画像の階調変換を切り替える操作を不要として、操作性の向上を図る。

【構成】操作卓11で入力された特定領域の画像の階調変換に用いるルックアップテーブル(LUT)8bと、全体の画像の階調変換に用いるLUT8aと、これらLUTを合成する手段10と、この合成したLUTを用いて階調変換することを特徴とする画像処理装置30。

【効果】LUT合成手段10によって、合成されたLUTを用いて階調変換することで全体画像の階調は常に損わることがないため、全体の画像における特定領域の画像の位置関係が把握できるので、上記切り替え操作が不要であり、操作性の向上を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】画像を格納する画像メモリと、この画像メモリの画像をルックアップテーブルを用いて任意の階調に変換する手段と、この階調変換手段で階調が変換された画像を表示する表示制御装置と、この表示制御装置に表示された画像とこの画像に対応する画像メモリの特定領域を入力する操作卓を備えてなる画像処理装置において、該操作卓で入力された特定領域の表示制御装置の画面上の画像階調変換に用いるルックアップテーブルと、全体の画像の階調変換に用いるルックアップテーブルと、これらルックアップテーブルを合成する手段を具備し、この合成したルックアップテーブルを用いた階調変換を行うことを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、医用画像診断装置における画像処理装置の表示制御装置に表示されたルックアップテーブルを用いた画像の階調を変換する手段を用いた画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】画像処理装置において、表示装置に表示された画像の階調を調整することは、表示したい画像の全体あるいは一部分の特定領域を読影するために必要である。そのための手法として、上記画像の特定領域を構成する画素の数値において、その平均値と最大値、最小値を求めて、この特定領域のルックアップテーブル(LUT)を作成し、このLUTを用いて該特定領域の階調を変換するものがある。

【0003】次に、従来の画像処理装置について図面を用いて説明する。図3は、画像処理装置を採用する医用画像診断装置の例として、デジタルラジオグラフィ装置(DR)の構成を示すブロック図、図4は、従来のLUTを用いて、画像全体および特定領域のそれぞれの階調変換を示す図である。まず、画像処理装置の構成と医用画像診断装置の位置づけについて、図3を用いて説明する。ここでは、医用画像診断装置の例として、DRを用いている。DRは、X線を照射するX線管21と、このX線管21からベッド23に支持された被検者24に入射するX線22と、この入射したX線22が被検者24を透過するX線25と、この透過したX線25を収集して可視光に変換するX線検出器26と、このX線検出器26で変換された可視光を画像にするTVカメラ27からなる計測系20と、画像を格納する画像メモリ7と、この画像メモリ7の画像をLUT8を用いて任意の階調に変換する手段9と、この階調変換手段9で階調が変換された画像を表示する表示制御装置12と、この表示制御装置12に表示された画像とこの画像に対応する画像メモリ7の特定領域を入力する操作卓11を備えてなる画像処理装置30から構成される。このようにDRにおいて、画像処理装置は図のように位置づけられる。

【0004】次に、従来の画像処理装置における階調変換に用いるLUTについて図4を用いて説明する。まず、画像の全体の階調変換に用いるLUTについて図4(a)を用いて述べる。図に示したDRの画像の全体40を見ると、被検体の様々な臓器が表示されている。またこれら臓器のX線吸収量の違いから、画像を構成する画素の数値は広い値域をもつことになる。図中の中段に横軸方向に画素値、縦軸方向に頻度を取り、分布を示す。この分布から最小値 $M_{10}$ 、平均値 $A_{v0}$ 、最大値 $M_{s0}$ を求める。これら求めた $M_{10}$ 、 $A_{v0}$ 、 $M_{s0}$ から、図中の下段に示すように、横軸方向に画素値、縦軸方向にLUTの出力値を百分率で示す相対値を取り、 $M_{10}$ に0(点 $A_0$ )、 $A_{v0}$ に50(点 $B_0$ )、 $M_{s0}$ に100(点 $C_0$ )と対応づけて点を配置し、これら各点を結ぶ線分が表わす傾きでLUTは作成される。

【0005】次に、特定領域の画像の階調変換に用いるLUTについて図4(b)を用いて述べる。図に示したDRの特定領域50の画像を見ると、被検体の一つの臓器に着目している。また、診断上多くはこのように特定の臓器に関心をもつことが普通である。このような一つの臓器のみの特定領域50は、図4(a)の画素の数値の分布より狭い値域で分布する。なお、図中には比較のため、全体の画像の分布を点線で示している。このLUTは図4(a)の最小値 $M_{10}$ を $M_{11}$ (点 $A_1$ )に、平均値 $A_{v0}$ を $A_{v1}$ (点 $B_1$ )に、最大値 $M_{s0}$ を $M_{s1}$ (点 $C_1$ )に読み替えて、図4(a)と同じように作成する。この特定領域用のLUTで、特定領域以外の画像の階調は損われる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、画像の特定領域用のLUTで、画像全体の階調変換を行うと、この特定領域以外の画像の階調が損われる。これにより全体の画像と特定領域画像の位置関係が不明確になる。この位置関係確認のため、診断しながら特定領域を移動するとき、画像全体用と特定領域用の階調変換を交互に繰り返す必要があり、操作性の問題を有していた。本発明は、上記問題点を解決して、画像全体用と特定領域用の階調変換を交互に繰り返さずに表示できる画像処理装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、画像処理装置において、操作卓で入力された特定領域の画像の階調変換に用いるLUTと、全体の画像の階調変換に用いるLUTとを合成する手段と、この合成したLUTを用いて階調変換をする。

## 【0008】

【作用】上記LUTの合成手段は、全体の画像における画素の最小値 $M_{10}$ と、最大値 $M_{s0}$ と、特定領域の画像における画素の最小値 $M_{11}$ 、最大値 $M_{s1}$ の各点を結ぶ折れ線から、LUTを合成する。この合成したLUTを用い

て階調変換を行う。

【0009】

【実施例】本発明の画像処理装置におけるLUTを用いた階調変換について図面を用いて説明する。図1は、本発明の画像処理装置の構成を示すブロック図、図2は本発明の階調変換に用いるLUTの作成の例を示す図である。

【0010】まず、本発明の画像処理装置の構成を図1を用いて述べる。本発明の画像処理装置は、画像を格納する画像メモリ7と、この画像メモリ7の画像を全体の画像用のLUT8aと、特定領域用のLUT8bとを合成する手段10と、このLUT合成手段10で作成されたLUTを用いて任意の階調に変換する手段9と、この階調変換手段9で階調が変換された画像を表示する表示制御装置12と、この表示制御装置12に表示された画像とこの画像に対応する画像メモリ7の特定領域を入力する操作卓11とから構成される。

【0011】次に、本発明の画像処理装置において階調変換に用いるLUTの作成について図2を用いて述べる。図中上段には、全体の画像の画素値を横軸方向に、頻度を縦軸方向にとり、実線で特定領域の画像の画素値の分布を、また点線で全体の画像の画素値の分布を示す。この分布から、全体の画像においては、最小値 $M_{10}$ 、平均値 $A_{10}$ 、最大値 $M_{10}$ を求め、特定領域の画像においては、最小値 $M_{11}$ 、平均値 $A_{11}$ 、最大値 $M_{11}$ を求める。これらの求めた値より図中下段に示すように、X軸方向に画素値、Y軸方向にLUTを百分率で相対値をとる。ここで全体の画像においては、 $M_{10}$ を0、 $A_{10}$ を50、 $M_{10}$ を100と対応づけて点を配置し、これら各点を結ぶ線分が表す傾きでLUTは作成される(図中(a))。また、特定領域の画像においては $M_{11}$ を0、 $A_{11}$ を50、 $M_{11}$ を100と対応づけて点を配置し、これら各点を結ぶ線分が表す傾斜でLUTは作成される(図中(b))。この図中下段から、特定領域の階調変換に用いるLUTは、画素値の $M_{10}-M_{11}$ 間のLUT値は0、 $M_{10}-M_{11}$ 間のLUT値は100となり、これらの階調が損われていることが理解できる。従って、全体の画像の階調を損わないためには、LUT値が一定の傾きに従った値である必要がある。そこで、まず $M_{10}-M_{11}$ 間の階調を持たせるために、図中下段の画素値-LUTのグラフの $M_{11}$ に縦軸と平行な点線を引き、(a)との交点(点 $A_2$ )までの距離を $h_1$ としたとき、この点線上に $0 < P < h_1$ となるような点pをおき、点Pと点 $A_2$ を結び、線分を描く。次に、 $M_{10}-M_{11}$ 間の階調を持たせるために、図中下段の画素値-LUTのグラフの $M_{11}$ に縦軸と平行な点線を引き、(a)との交点(点 $B_2$ )までの距離を $h_2$ 、(b)との交点までの距離を $h_3 (= 100)$ としたとき、この点線上に $h_2 < Q < h_3$ となるような点Qをおき、この点Qと点Pを結ぶ線分を描く。最後に、 $M_{10}$ に縦軸と平行な点線を引き、(a)

との交点(点C)と点Qを結ぶ線分を描く、このような折れ線で結ばれた点A。から点C。までの線分でLUTは作成される。

【0012】上記のようにLUT合成手段10に作成されたLUTを用いて、画像メモリ7に格納された画像を階調変換することで、表示制御装置12に画像を表示する工程を図1および図5を用いて述べる。なお、画像メモリには、DR画像を1フレームが格納されているとする。

10 【0013】ステップ501、画像メモリ7のDR画像は、全体のLUT8aのLUT15を用いて階調変換手段9で前記画像の階調変換を行い、この画像を表示制御装置12に入力する。

【0014】ステップ502、画像処理装置30の操作者は、ステップ501の表示制御装置12の画像を観察して、特定領域を決め、図4右上段に示すような箱状のカーソルを指定して、特定領域の入力13を行う。また、このとき画像メモリ7にも、上記に対応する入力14がされる。

20 【0015】ステップ503、ステップ502の画像メモリ7への対応入力14によって、決められた特定領域について、特定領域用LUT8bでLUTを作成する。

【0016】ステップ504、ステップ501で作成された全体画像用のLUTと、ステップ503で作成された特定領域のLUTとを、LUT合成手段10で合成してLUTを作成する。なお、この合成方法は、上記図2を用いた説明に従って行われる。

30 【0017】ステップ505、ステップ504で合成されたLUT16を用いて、画像メモリ7の画像を階調変換手段9で階調変換する。

【0018】ステップ506、ステップ505で階調変換した画像を表示制御装置12に表示する。本実施例では、特定領域を一つの場合について述べたが、特定領域が複数となっても、上記折れ線の点P、点Qに相当する点が特定領域の数だけ存在し、これら特定領域成分の点P、点Qに相当する点を結ぶ線分からLUTが作成されるのはいうまでもない。

【0019】

40 【発明の効果】本発明によれば、以下の効果を奏する。本発明の画像処理装置における階調変換に用いるLUTは、全体の画像のうち特定領域以外の画像に、階調を持たせることができるため、この特定領域以外の画像の階調を損うことがない。従って、全体の画像と特定領域の画像の位置関係が明確となるため、診断しながら特定領域を移動するとき、画像全体用と特定領域用の階調変換を交互に繰り返す必要がなくなり、操作性が向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理装置のブロック図である。

50 【図2】本発明の一実施例を説明する画像処理装置にお

ける階調変換に用いるLUTの作成方法を示す図である。

【図3】従来の医用画像診断装置の代表例としてDRを挙げ、このDRにおける画像処理装置の位置づけと、この画像処理装置のブロック図である。

【図4】従来の画像処理装置における階調変換に用いるLUTの作成方法を示す図である。

【図5】本発明の一実施例を説明する画像処理装置におけるLUTを用いた階調変換の工程を示すフローチャートである。

【符号の説明】

7 画像メモリ

8 LUT

8a 全体の画像用LUT

8b 特定領域の画像用LUT

\* 9 階調変換手段

10 LUT合成手段

11 操作卓

12 表示制御装置

21 X線管

22 入射X線管

23 ベッド

24 被検者

25 透過X線

10 26 X線検出器

27 TVカメラ

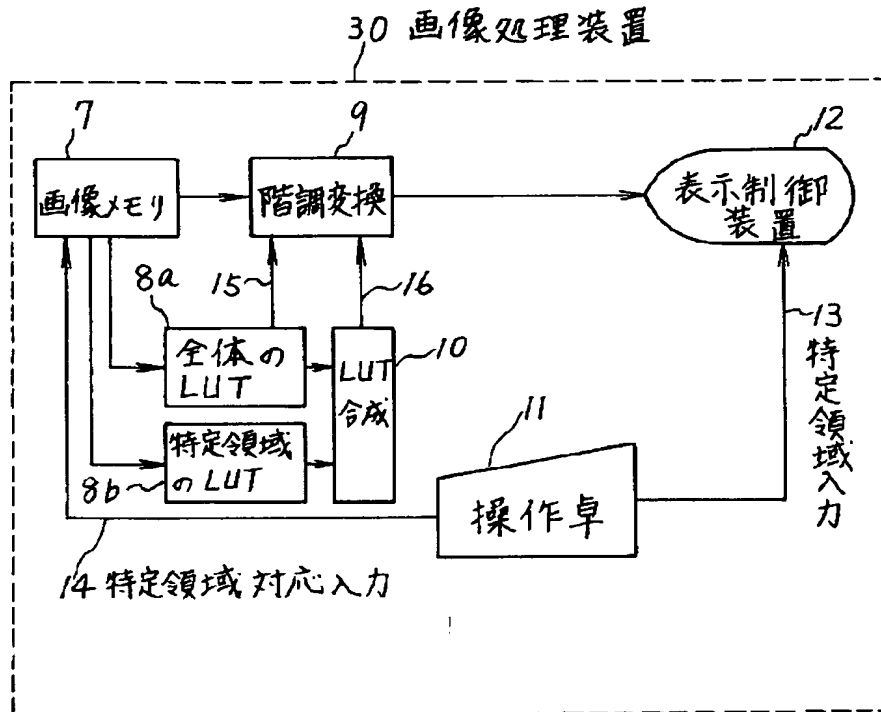
30 画像処理装置

40 全体の画像

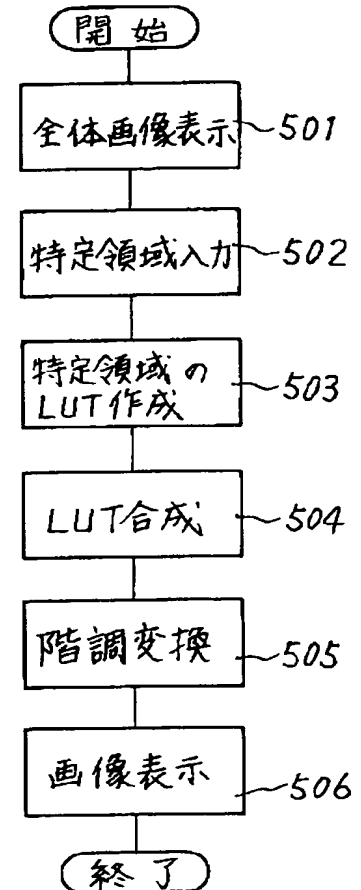
50 特定領域の画像

\*

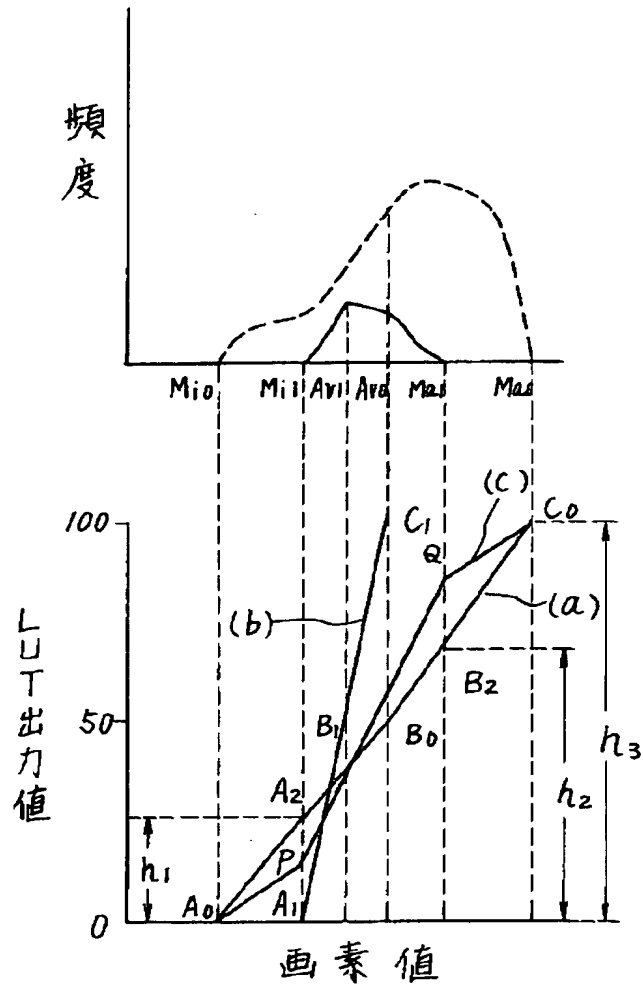
【図1】



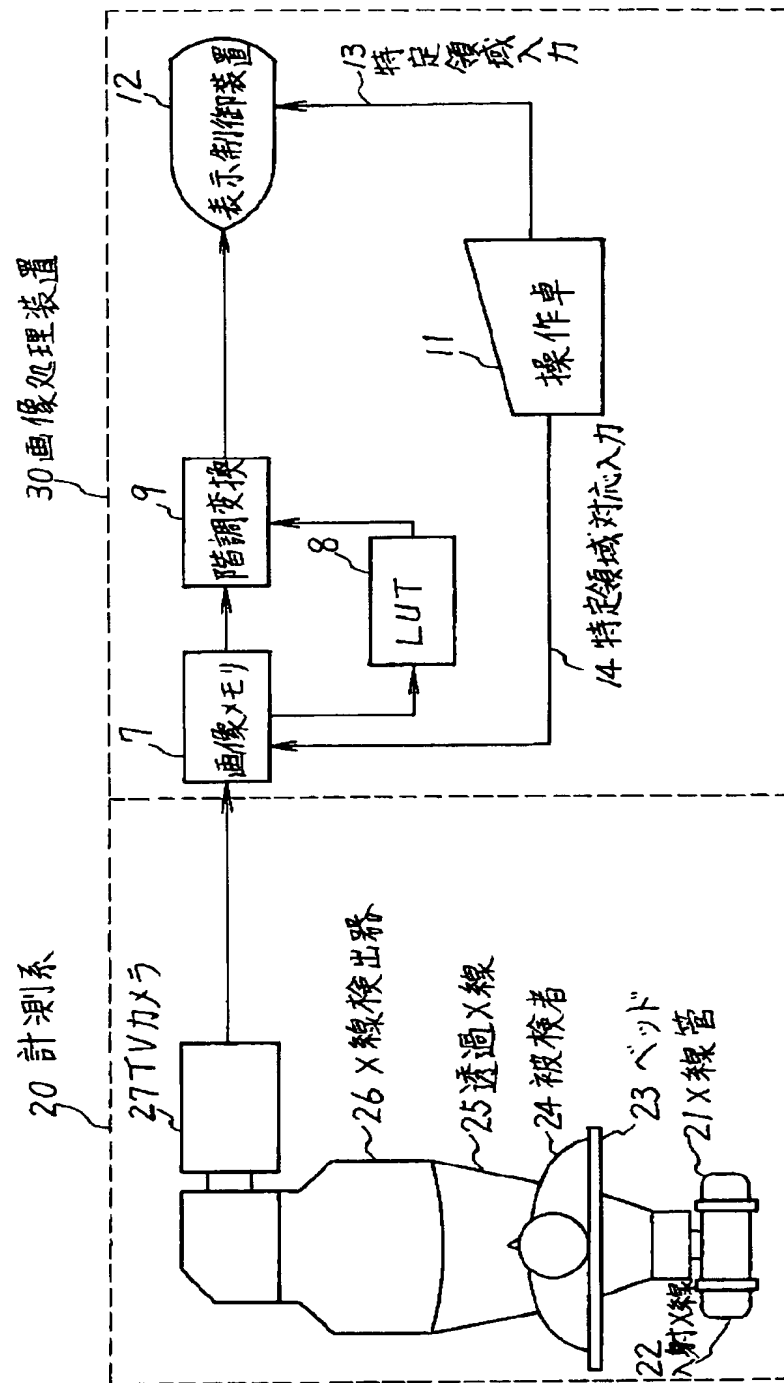
【図5】



【図2】



【図3】



【図4】

